



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 60 342 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 19/04**  
B 60 R 19/18

②① Aktenzeichen: 102 60 342.1  
②② Anmeldetag: 20. 12. 2002  
④③ Offenlegungstag: 28. 8. 2003

DE 102 60 342 A 1

③⑩ Unionspriorität:  
02-24033 31. 01. 2002 JP  
⑦① Anmelder:  
OM Corp., Okayama, JP  
⑦④ Vertreter:  
Vonnemann Kloiber Lewald Hübner, 80796  
München

⑦② Erfinder:  
Goto, Hiroshi, Soja, Okayama, JP; Nishida,  
Kazushige, Soja, Okayama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

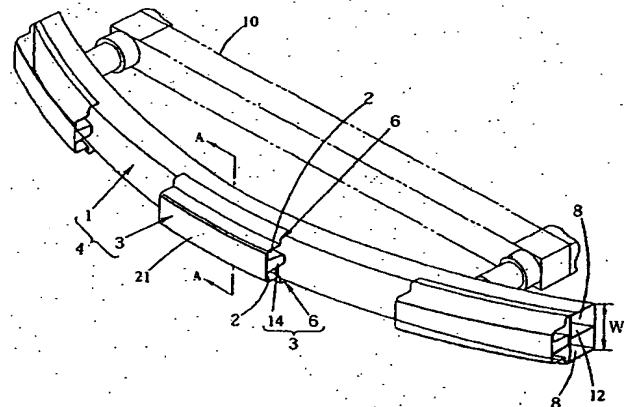
⑤④ Stossstangenverstärkungseinheit

⑤⑦ Aufgabenstellung

Entsprechend der Stärke eines Aufpralls wird die Aufgabe zwischen der Hauptverstärkungseinheit und der Hilfsverstärkungseinheit definiert. Es wurde eine Stoßstangenverstärkungseinheit entwickelt, welche mit einer Hilfsverstärkungseinheit ausgeführt ist, sodass keine überwiegend einseitigen Deformierungen entstehen, ganz besonders dann, wenn die Stoßenergie von schräg oben oder schräg unten zur Hilfsverstärkungseinheit abgegeben wird.

Lösung der Probleme

Die Stoßstangenverstärkungseinheit 4 ist eine Intensivierungseinheit für Stoßstangen, die am Fahrzeugrahmen 10 montiert wird. Diese Stoßstangenverstärkungseinheit besteht zum einen aus einer am Fahrzeugrahmen 10 abgestützten Hauptverstärkungseinheit 1 sowie aus einer an der Frontpartie 11 dieser Hauptverstärkungseinheit 1 zu montierende Hilfsverstärkungseinheit 3, wobei die Hilfsverstärkungseinheit 3 aus einem Stoßenergieabsorbierungskörper 14 mit einem konvexförmigen Profil 2 besteht, welches nach vorne hervorsteht, sowie aus einem Trägereil 6, welches vom o. g. Stoßenergieabsorbierungskörperrand 14 gekrümmt abgebogen und offen mit der Hauptverstärkungseinheit 1 verbunden ist, wobei sich der Stoßenergieabsorbierungskörper 14 durch das Trägereil 6 von der Hauptverstärkungseinheit 1 getrennt unterstützen lässt.



DE 102 60 342 A 1

[0001] Bei dieser Erfindung handelt es sich um eine Stoßstangenverstärkungseinheit, welche für die Stoßstangen von Kraftfahrzeugen konstruiert ist.

## Stand der Technik

[0002] Kraftfahrzeuge sind an der Front- bzw. Heckpartie des Fahrzeugrahmens mit Stoßstangen ausgestattet, um das Fahrzeug und die Insassen vor Stoßenergie bedingt durch Aufprallunfälle zu beschützen. Diese Stoßstange ist mit einer Stoßstangenverstärkungseinheit konstruiert, welche am Fahrzeugrahmen mit der Intensivierungseinheit abgestützt wird; die Stoßstange ist mit einer Stoßstangenabdeckung abgedeckt, die sie zu einem der Karosserie folgenden optischen Bauteil macht. In der Tat absorbiert die Stoßstangenverstärkungseinheit die Stoßenergie. Der Aufprall kann je nach der Stärke des Aufpralls in einen leichten Aufprall oder einem schweren Aufprall kategorisiert werden, und je nach Situation des Aufpralls in einen flachen Aufprall oder punktuellen Aufprall kategorisiert werden. Die Stoßstangenverstärkungseinheit muss unabhängig von der Stärke bzw. der Situation des Kraftfahrzeug und die Insassen beschützen. Bei welcher Art des Aufpralls auch immer muss die Stoßstangenverstärkungseinheit unerwünschterweise häufig gewechselt werden, da versucht wird, die Stoßenergie durch Verformung der Stoßstangenverstärkungseinheit zu absorbieren. Deswegen ist bei der bisherigen Technik die Aufgabe der Stoßstangenverstärkungseinheit in eine Hauptverstärkungseinheit und eine Hilfsverstärkungseinheit aufgeteilt, wobei die Stoßenergie bei einem leichten Aufprall oder einem punktuellen Aufprall mit der Hilfsverstärkungseinheit aufgefangen wird, und bei einem schweren Aufprall oder einem flachen Aufprall mit der Hauptverstärkungseinheit absorbiert wird. (zum Beispiel wie in Patentveröffentlichung H06-328988, usw.)

[0003] Wie oben beschrieben wird bei der bisherigen Stoßstangenverstärkungseinheit am Beginn des Auffangens der Stoßenergie bzw. bei nur kleiner Stoßenergie diese durch die Verformung der Hilfsverstärkungseinheit absorbiert. Beim Auffangen von weiterer Stoßenergie bzw. bei großer Stoßenergie, wird die Stoßenergie durch die Verformung der Hauptverstärkungseinheit absorbiert. Wenn die Hilfsverstärkungseinheit nicht ausreichend stark ist, wird sie unmittelbar bis zu Ende deformiert, und die übrige Stoßenergie an die Hauptverstärkungseinheit weitergegeben; andererseits, wenn die Hilfsverstärkungseinheit sehr stark ausgelegt ist, kann die Stoßenergie ohne Verformung der Hilfsverstärkungseinheit zur Hauptverstärkungseinheit übertragen werden. Das heißt; die Hilfsverstärkungseinheit soll sich nur bei einem leichten Aufprall oder einem punktuellen Aufprall verformen. Um ein sicheres Auffangen der Stoßenergie gewährleisten zu können, stellt sich die Aufgabe, wie bzw. mit welcher Konstruktionen diese sich widersprechenden Anforderungen gelöst und erfüllt werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe wurden zum Beispiel die Patentveröffentlichung 2002-322517 oder USP 4998762, usw. vorgeschlagen.

[0004] In der Patentveröffentlichung 2001-322517 wird eine verformbare Profileinheit etwa im Mittelteil der Hilfsverstärkungseinheit (Hilfsintensivierungseinheit) 3 mit hoher Steifigkeit für Knauschklasten für die vordere und hintere Richtung als die restlichen Bauteile in dieser Hilfsverstärkungseinheit 3 gebildet, die auf die gegenüberliegende Seite des Fahrzeugrahmens der Hauptverstärkungseinheit

(bumper beam) 1 montiert wird (siehe Abb. 16). Dadurch kann die Stärke der Hilfsverstärkungseinheit relativ klein gehalten werden, um leichte Stoßenergie durch mäßige Verformung absorbieren zu können. Gleichzeitig kann die Stärke etwa im Mittelteil der Hilfsverstärkungseinheit, welche die punktuelle Stoßenergie leicht auffangen kann, erhöht werden. In USP 4998761 hat die Hauptverstärkungseinheit (impact bar) einen gleich langen Träger (Rib), und dieser Träger wird durch die Hilfsverstärkungseinheit (reinforcement member) überdeckt, um die Hauptverstärkungseinheit insgesamt zu verstärken und gleichzeitig überdeckt die Hilfsverstärkungseinheit o. g. Intensivierungseinheit, um die sich widersprechenden Anforderungen für die Hilfsverstärkungseinheit zu erfüllen.

## Aufgabenstellung

[0005] Auch bei einem leichten Aufprall kann die Hilfsverstärkungseinheit unregelmäßig deformiert werden, und dadurch werden die Hauptverstärkungseinheit oder Bauteile in ihrer Umgebung beschädigt und ein Wechsel der Teile könnte nötig werden. Deswegen muss die Hilfsverstärkungseinheit so ausgeführt werden, dass sie nicht unregelmäßig deformiert wird, oder eine Konstruktion bzw. Größe haben, welche die Hauptverstärkungseinheit oder Bauteile in der Umgebung durch unregelmäßig Deformierung nicht beschädigt. Das Problem der unregelmäßig deformierten Hilfsverstärkungseinheit kann gelöst werden, wenn diese fast die gleiche Breite wie die Hauptverstärkungseinheit hat. In USP 4998761 ist aber die Hilfsverstärkungseinheit schmaler als die Hauptverstärkungseinheit. Die orthogonale Richtung der erstreckten Stoßstangenverstärkungseinheit ist hier definiert als die Quer-Richtung und o. g. "Breite" bedeutet die Länge in dieser Quer-Richtung (gilt auch für folgende Beschreibungen).

[0006] In der Patentveröffentlichung 2001-322517 hat die Hilfsverstärkungseinheit 3 fast die gleiche Breite wie die Hauptverstärkungseinheit 1, und die Hilfsverstärkungseinheit 1 kann nicht unregelmäßig deformiert werden, wenn ein Stoß durch einen Frontaufprall bedingt wäre. Wenn aber, zum Beispiel, die Stoßenergie gegen die Hilfsverstärkungseinheit 3 in die Quer-Richtung zur Stoßstangenverstärkungseinheit 4, d. h. schräg oben oder schräg unten abgegeben wird, wird die Hilfsverstärkungseinheit 3 in Gegenrichtung schiefe verformt (schräg unten oder schräg oben) und die Hauptverstärkungseinheit 1 oder Bauteile in der Umgebung (z. B. Stoßstangeabdeckung 13 oder Fahrzeugboden 27) können beschädigt werden. (Siehe Abb. 17) Je nach Stärke des Aufpralls wird deswegen die Aufgabe der Hauptverstärkungseinheit und der Hilfsverstärkungseinheit aufgeteilt, und an der Entwicklung einer neuen Stoßstangenverstärkungseinheit wird geforscht, die mit einer sich nicht schiefe verformbaren Hilfsverstärkungseinheit ausgestattet ist, auch wenn die Stoßenergie von schräg oben oder schräg unten abgegeben wird.

## Mittel um die Aufgabe zu lösen

[0007] Gemäß den Forschungsergebnissen wurde eine Intensivierungseinheit für Stoßstangen entwickelt, die am vorderen bzw. hinteren Fahrzeugrahmen montiert wird. Die Stoßstangenverstärkungseinheit besteht zum einen aus einer am Fahrzeugrahmen abgestützten Hauptverstärkungseinheit sowie aus einer an der Frontpartie der vorwiegenden Stoßenergieerichtung dieser Hauptverstärkungseinheit zu montierende Hilfsverstärkungseinheit, wobei die Hilfsverstärkungseinheit aus einem Stoßenergieabsorbierungskörper mit einem konvexförmige Profil besteht, welches in die

Richtung zur o. g. Stoßenergierichtung hervorsteht, sowie einem Trägerteil, welches vom o. g. Schockabsorbierungskörperrand gekrümmt abgebogen ist und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden ist, wobei sich der Stoßenergieabsorbierungskörper durch das Trägerteil von der Hauptverstärkungseinheit getrennt unterstützen lässt.

[0008] "Die vorwiegende Stoßenergierichtung der Hauptverstärkungseinheit" ist die Richtung, in der die Stoßenergie gegen das Fahrzeug abgegeben wird. Dies ist zum Beispiel bei der vorderen Stoßstange die Richtung von vorne zum Kraftfahrzeug und stimmt normalerweise mit dem Ablauf eines Kraftfahrzeugs überein. Das heißt, die Stelle, wo die Hilfsverstärkungseinheit an der Hauptverstärkungseinheit montiert wird, ist normalerweise die dem Ablauf des Fahrzeugs angepasste Frontpartie der Hauptverstärkungseinheit; dies ändert sich jedoch je nach Modell; falls die Stoßenergie von schräg oben bzw. schräg unten abgegeben wird, ändert sich die Stelle der Befestigung der Hilfsverstärkungseinheit an der Hauptverstärkungseinheit entsprechend.

[0009] Der Stoßenergieabsorbierungskörper der Hilfsverstärkungseinheit bleibt unverändert (siehe Patentveröffentlichung 2001-322517), aber der Unterschied liegt bei dieser Erfindung in dem zusätzlich strukturierten Trägerteil. Durch dieses Trägerteil lässt sich o. g. Stoßenergieabsorbierungskörper getrennt von der Hauptverstärkungseinheit unterstützen. Die Hilfsverstärkungseinheit unterstützt, wie beschrieben, den Stoßenergieabsorbierungskörper ohne direkte Verbindung mit der Hauptverstärkungseinheit, und deshalb kann der Stoßenergieabsorbierungskörper in schmaler Form in Quer-Richtung ausgeführt werden. Weil das Profil des Trägerteils vom Stoßenergieabsorbierungskörper gekrümmt abgebogen und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden ist, und da die Breite der Ausstreckung fast gleich ist wie die Hauptverstärkungseinheit, ist die Anforderung an fast gleiche Breite mit der Hauptverstärkungseinheit gewährleistet, um eine unregelmäßige Deformierung von der Hilfsverstärkungseinheit abzuhalten. So kann die Stoßstangenverstärkungseinheit dieser Erfindung durch die Struktur mit dem konstruktiv getrennten Stoßenergieabsorbierungskörper und der Konstruktion der Trägerteile, eine unregelmäßige Deformierung der Hilfsverstärkungseinheit verhindern und auch negativen Einfluss auf die Bauteile in der Umgebung selbst beim Entstehen einer unregelmäßigen Deformierung abhalten.

[0010] Diese Erfindung ist gekennzeichnet durch die Konstruktion des Trägerteils, welches von dem Stoßenergieabsorbierungskörper in Richtung der Hauptverstärkungseinheit verlängert wird. Wie beschrieben, ist das Profil des Trägerteils in der Hilfsverstärkungseinheit dieser Erfindung von dem Stoßenergieabsorbierungskörperrand gekrümmt abgebogen und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden. Deshalb hat das Trägerteil Biegungen, welche gegen Stoßenergie schwach sind. Dadurch verformt die an die Hilfsverstärkungseinheit abgegebene Stoßenergie den Stoßenergieabsorbierungskörper, welcher zugleich an den o. g. Biegungen ähnlich einer Achse knautscht, und die Hilfsverstärkungseinheit verformt sich. Bei dieser Verformung verhindert das gekrümmt abgegebene Trägerteil, insbesondere die Biegung an der Talfalte, die Ausbreitung des Knautschens des Stoßenergieabsorbierungskörpers nach außen zur Quer-Richtung, und dadurch können Einflüsse durch Verformung der Hilfsverstärkungseinheit auf die Bauteile in der Umgebung abgehalten werden.

[0011] Als konkrete Hilfsverstärkungseinheit kann der Stoßenergieabsorbierungskörper aus einem konvexförmigen Profil strukturiert werden, dessen Oberseite entgegen die Stoßenergieorientierung orientiert liegt, und dessen beide Seiten sich in die Stoßenergieorientierung orientiert aus dieser

Oberseite erstrecken, und Trägerteile, welche von der Seite dieses Stoßenergieabsorbierungskörpers an der Talfaltkante und an der Bergfaltkante abgebogen und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden sind. Der Stoßenergieabsorbierungskörper (Oberseite und beidseitigen Seiten) und die Trägerteile (Brückenpartie und Abstützpartie) können funktionell getrennt werden, aber in der Praxis ist es vorteilhaft, wenn die gesamte Konstruktion aus einer einzigen Blechplatte geformt wird. Die Trägerteile können, wenn paarweise mit Talfaltkante und Bergfaltkante ausgeführt, wie o. g. beschrieben der Reihe nach gebogen und geöffnet werden. Das heißt, angenommen, dass die Partie zwischen der Talfaltkante und Bergfaltkante als eine Brückenpartie definiert wird, und die von der Bergfaltkante zur Hauptverstärkungseinheit orientiert erstreckte Partie als eine Abstützpartie definiert wird, werden jeweils die Seiten des Stoßenergieabsorbierungskörpers und die Brückenpartie der Trägerteile über die Talfaltkante und die Brückenpartie der Trägerteile und Abstützpartie über die Bergfaltkante verbunden.

[0012] In dieser Phase, wenn die Stoßenergie zum Stoßenergieabsorbierungskörper abgegeben wird, faltet sich die Brückenpartie der Trägerteile an der Bergfaltkante ähnlich einer Achse ein und die Seite vom Stoßenergieabsorbierungskörper beult sich gleichzeitig ein, und faltet sich über die o. g. Brückenpartie an der Talfaltkante ähnlich einer Achse. Der Stoßenergieabsorbierungskörper ist an der inneren Seite in der Quer-Richtung als Abstützpartie positioniert, deshalb können alle Verformungen an der o. g. Brückenpartie und an den Seiten innerhalb der Abstützpartie generiert werden und Einflüsse nach außen zur Quer-Richtung durch die Verformung des Stoßenergieabsorbierungskörpers verhindert werden. Daher sollen die Trägerteile vorteilhafterweise beidseitig vom Stoßenergieabsorbierungskörper ausgeführt werden, wenn aber z. B. der Stoßenergieabsorbierungskörper nach außen zur Quer-Richtung gedrückt wird und sich entsprechend ausbreiten darf, kann eine der Seiten geradlinig direkt mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden werden.

[0013] Durch Einsetzen von mehreren konvexförmigen Profilen kann die Stärke der Aufprallbeständigkeit des Stoßenergieabsorbierungskörpers erhöht werden. Z. B. bei der Konstruktion der Hilfsverstärkungseinheit kann der Stoßenergieabsorbierungskörper aus einem konvexförmigen Profil strukturiert werden, dessen Oberseite entgegen die Stoßenergieorientierung orientiert liegt, und dessen beide Seiten sich in die Stoßenergieorientierung orientiert aus dieser Oberseite erstrecken, und Trägerteile, welche von der Seite dieses Stoßenergieabsorbierungskörpers an der Talfaltkante und an der Bergfaltkante abgebogen und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden sind. Durch Bildung eines Paares aus konvexförmigen Profilen kann die Aufprallbeständigkeit des Stoßenergieabsorbierungskörpers erhöht werden. Die innere Verbindungspartie (verbindende Stelle) ist die gegenüberliegende Seite beider konvexförmiger Profile, und diese innere Verbindungspartie soll an der Hauptverstärkungseinheit flach anliegend angebracht sein. Der Stoßenergieabsorbierungskörper (die beiden Paare an der Oberseite sowie die Seitenteile der jeweiligen Oberseite und innere Verbindungspartie) und die Trägerteile (Brückenpartie und Abstützpartie) können funktionell geteilt werden, aber in der Praxis ist es vorteilhafter, wenn die gesamte Konstruktion aus einer einzigen Blechplatte geformt wird.

[0014] 3 oder mehr konvexförmige Profile können eingesetzt werden. Entsprechend der Anzahl der konvexförmigen Profile wird aber mehr Material benötigt, und die Verarbeitung komplexer, obwohl sich die Effektivität bei der Stoßenergieabsorbierung verhältnismäßig nicht mit der Anzahl

der konvexförmige Profile erhöht. Es hat sich gezeigt, dass 2 konvexförmige Profile am besten für diese Erfindung geeignet sind. Wenn ein Paar mit konvexförmigen Profilen gebildet werden sollte, sollten die Trägteile jeweils am Seitenrand der restlichen Seiten im Stoßenergieabsorbierungskörper ausgeführt werden. Wenn aber z. B. der Stoßenergieabsorbierungskörper nach außen zur Quer-Richtung gedrückt wird und sich entsprechend ausbreiten darf, kann eine der Seiten geradlinig direkt mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden werden.

[0015] Wenn mehrere konvexförmige Profile gebildet werden, soll relative Position jeweils festgehalten werden. Das heißt, es wird die relative Position von paarweise am Stoßenergieabsorbierungskörper montierten konvexförmigen Profilen bei der Hilfsverstärkung mit o. g. paarweise gebildete konvexförmigen Profilen durch Verbindung der Oberseite mit den beiden konvexförmigen Profilen durch eine äußeren Verbindungspartie festgehalten. Die äußere Verbindungspartie hält ab, dass sich mehrere konvexförmige Profile einzeln unregelmäßig deformieren, und sie lässt alle konvexförmigen Profile zur Hauptverstärkungseinheit knautschen, wobei der Verbindungszustand beibehalten wird. Für die äußere Verbindungspartie kann eine äußere Verbindungsplatte, welche an der Oberseite des jeweils konvexförmigen Profils verlegt wird, eingesetzt werden. Diese äußere Verbindungsplatte bildet aus mehreren konvexförmigen Profilen eine Einheit, wirkt außerdem als vergrößerte Auffangfläche der Stoßenergie und überträgt die Stoßenergie, die zum Stoßenergieabsorbierungskörper abgegeben wird, fast gleichmäßig und in fast gleicher Richtung zu jedem einzelnen konvexförmigen Profil weiter.

[0016] Die Hauptverstärkungseinheit ist mit einer konkaven Sicke, die sich in die Richtung zur Hilfsverstärkungseinheit erstreckt, auf die zur Hilfsverstärkungseinheit montierende Seite ausgeführt. O. g. konkave Sicke soll bei der Hilfsverstärkungseinheit am Seitenrand an den beiden konvexförmigen Profilen bzw. an der inneren Verbindungspartie anliegen. Die konkave Sicke erhöht die Steifigkeit der Hauptverstärkungseinheit (d. h. die Biegesteifigkeit in der erstreckte Richtung der Stoßstangenverstärkungseinheit, die Drehungssteifigkeit u. s. w.). Dadurch ist die Stoßenergie, welche von der Hilfsverstärkungseinheit an die Seitenränder gegenüber den beiden konvexförmigen Profilen bzw. inneren Verbindungspartie übertragen wird, nicht punktuell sondern lässt die Hauptverstärkungseinheit sich ausbreitend und gleichmäßig verformen. Das bedeutet, dass die Hauptverstärkungseinheit insgesamt eine erhöhte Gesamtmenge an Stoßenergie absorbieren kann. Außerdem übernimmt die konkave Sicke die Aufgabe für die Seitenränder der gegenüber der beiden konvexförmigen Profile bzw. für die innere Verbindungspartie die Position festzulegen.

#### Ausführungsbeispiel

[0017] Mit Abbildungen werden in folgenden Ausführungsbeispielen für diese Erfindung beschrieben. Abb. 1 zeigt den perspektivischen Gesamtanblick der Stoßstangenverstärkungseinheit 4, bei der die aus den beiden symmetrisch paarweise konvexförmigen Profilen 2/2 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit 3 an der Hauptverstärkungseinheit 1 in geschlossener Profil-Struktur montiert worden ist. Abb. 2 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4 von der Abb. 1. Abb. 3 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, die durch die Stoßenergie F verformt worden ist. Abb. 4 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungsein-

heit 4, an der die Hilfsverstärkungseinheit, welche die mit der Faltpartie ausgeführten Trägteile hat, montiert worden ist. Bei den einzelnen Beispielen inklusiv dieser Beispiele handelt es sich um eine Stoßstange, die an Frontpartie eines Kraftfahrzeugs angebracht wird, und im Folgenden bedeutet "Quer-Richtung" orthogonal Richtung, d. h. in Richtung der Höhe (Siehe Breite W in Abb. 1 und Abb. 2) der sich erstreckten Stoßstangenverstärkung 4.

[0018] Bei der Stoßstangenverstärkungseinheit 4 in diesem Beispiel ist die Hauptverstärkungseinheit 1 aus einer einzigen Blechplatte gebogen und zu einer doppelten abgeschlossenen Röhre 8/8 geformt. Wie in Abb. 1 bzw. Abb. 2 beschrieben wird die Rückpartie 9 dieser Hauptverstärkungseinheit 1 mit dem Fahrzeugrahmen 10 (gezeichnet mit Strich-Punkt-Linie in Abb. 1) verbunden, und die Frontpartie 11, die sich in der Gegenrichtung mit dem o. g. Fahrzeugrahmen 10 befindet, ist an der Hilfsverstärkungseinheit 3 montiert. Die Hauptverstärkungseinheit 1 ist von der Rückpartie 9 zur Frontpartie 11 durch den Verstärkungsträger 12 verstärkt montiert. Der an der Rückseite der Frontpartie 11 flach anliegend angebrachte Verstärkungsträger 12 ermöglicht eine hohe Steifigkeit und Aufprallbeständigkeit. Die Hilfsverstärkungseinheit 3 kann, wie bei diesem Beispiel, nur teilweise, also nicht über die gesamte Länge der Hauptverstärkungseinheit 1, an die Hauptverstärkungseinheit montiert werden. Kürzere Hilfsverstärkungseinheiten 3 als die Hauptverstärkungseinheit 1 können Ein- oder Mehrteilig sein (siehe Strich-Punkt-Linie in Abb. 1). Die Struktur der Stoßstange besteht aus der Stoßstangenverstärkungseinheit 4 sowie einer Stoßstangeabdeckung 13, welche diese Stoßstangenverstärkungseinheit 4 abdeckt. Die Stoßenergie F, die zum Fahrzeug über diese Stoßstangeabdeckung 13 abgegeben wird, wird durch die Verformung der Hilfsverstärkungseinheit 3 bzw. der Hauptverstärkungseinheit 1 absorbiert.

[0019] Bei der Hilfsverstärkungseinheit 3 werden der aus den paarweise konvexförmigen Profilen 2/2 bestehenden Stoßenergieabsorbierungskörper 14 (siehe die mit 1-Punkt-Strich-Linie gerahmte Zeichnung in der Abb. 2) und die Trägteile 6, die den Stoßenergieabsorbierungskörper 14 in getrennter Lage mit der Hauptverstärkungseinheit 1 verbinden und unterstützen (siehe mit Ein-Punkt-Linie gerahmte Zeichnung in der Abb. 2), aus einer einzigen Blechplatte in einer Einheit gebildet. Jedes konvexförmige Profil 2 des Stoßenergieabsorbierungskörper 14 besteht aus einer jeweiligen Oberseite 15 und um dessen Oberseitenrand 15 verlängerten inneren und äußeren Seiten 16/17. Dort wo sich die inneren Seitenränder 16 der beiden konvexförmigen Profile 2 treffen, wird weiterführend die innere Verbindungspartie 18 gebildet. Bei diesem Beispiel wird vorausgesetzt, dass nachdem die Stoßenergie F vorwiegend in die orthogonale Richtung zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 abgegeben wird, die Oberseite 15 parallel zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 und die innere und äußere Seite 16 und 17 parallel zur oberen und unteren Seite 19 und 20 der Hauptverstärkungseinheit 1 liegen. Gleichzeitig liegt die innere Verbindungspartie 18 flach an der Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 an, aber sie müssen nicht unbedingt flach anliegen bzw. angebracht sein. Falls die innere Verbindungspartie 18 angebracht werden soll, soll sie in der nebeneinander mit der Verstärkungsträger 12 liegenden Position an die Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 flach anliegend angebracht werden. Außerdem wird bei diesem Beispiel die äußere Verbindungspartie 21 über jede Oberseite 15/15 installiert, um die relative Position der im Stoßenergieabsorbierungskörper ausgeführten beiden paarweise konvexförmigen Profile 2/2 festzuhalten. [0020] Das Trägteile 6 ist vom Rand der äußeren Seite

17 an der Talfalkante 22 und an der Bergfalkante 23 gebogen, geöffnet und verbunden mit der Hauptverstärkungseinheit 1. Die Partie zwischen der Talfalkante 22 und der Bergfalkante 23 ist definiert als die Brückenpartie 24 und die von der Bergfalkante 23 zur Hauptverstärkungseinheit 1 orientiert erstreckte Partie als Abstützpartie 25. Bei diesem Beispiel ist die Brückenpartie 24 parallel zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit und die Abstützpartie 25 ist parallel zu den oberen und unteren Seiten 19/20 der Hauptverstärkungseinheit 1. Der Abstand der beiden Abstützpartie 25/25 ist fast gleich wie die Breite der Hauptverstärkungseinheit 1, und die beiden Abstützpartien 25/25 sind jeweils an der oberen bzw. unteren Seite 19/20 der Hauptverstärkungseinheit 1 flach anliegend angebracht, und die Hilfsverstärkungseinheit 3 ist an der Hauptverstärkungseinheit 1 montiert. Dass der Abstand zwischen den Abstützpartien 25/25 gleich wie die Breite der Hauptverstärkungseinheit 1 ist, bedeutet, dass sich die Hilfsverstärkungseinheit 3 leicht an der Hauptverstärkungseinheit 1 positionieren lässt und eine temporäre Struktur möglich ist. Bei dieser Erfindung ist die Brückenpartie 24 von der Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 getrennt strukturiert, und dadurch lässt sich die Brückenpartie 24, wie in der Abb. 3 beschrieben, an der Bergfalkante 23 ähnlich einer Achse in die Hauptverstärkungseinheit 1 falten und die äußere Seite 17 lässt sich laut Verformung der o. g. Brückenpartie 24 an der Talfalkante 22 ähnlich einer Achse nach außen zur Quer-Richtung falten. Gleichzeitig beulen sich die inneren Seiten 16/17 durch die Stoßenergie F ein; das heißt, dass der Stoßenergieabsorbierungskörper 14 von der gesamten Hilfsverstärkungseinheit 3 aus gesehen zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 knautscht.

[0021] Weil die innere Verbindungspartie 18 mit der Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 in einer flach anliegenden Lage verbunden ist, ist die Stärke der Befestigung der Hilfsverstärkungseinheit 3 an der Hauptverstärkungseinheit 1 erhöht, und dadurch kann die Stoßenergie F sicher von der Hilfsverstärkungseinheit 3 zur Hauptverstärkungseinheit 1 übertragen werden. Außerdem kann der gegenseitige Einfluss durch Verformung von den konvexförmigen Profilen 2 (Faltung) beseitigt werden. Angenommen, dass die Stoßenergie einseitig überwiegend in Quer-Richtung (Stoßenergie aus schräg oben oder schräg unten) abgegeben wird, und sich die jeweiligen konvexförmigen Profile 2 nach außen zur Quer-Richtung falten würden, würden die jeweiligen Teile die Hauptverstärkungseinheit 1 oder Bauteile in der Umgebung (Stoßstangeabdeckung 13 in dieser Beispiel) beschädigen. Im Fall, dass die Richtung der Faltung nach außen zur Quer-Richtung bzw. in verschiedene Richtungen gehen würde, begrenzt die äußere Verbindungsplatte 21, welche die Oberseiten 15/15 der beiden konvexförmigen Profile 2 bindet, das Knautschen im Stoßenergieabsorbierungskörper durch den gegenseitigen Widerstand des Faltens der beiden konvexförmigen Profile 2. Dadurch können sich die konvexförmigen Profile 2/2 der Hilfsverstärkungseinheit 3, wie in der Abb. 3 beschrieben, in fast gleicher Richtung verformen.

[0022] Um solche Verformung der konvexförmigen Profile zu fördern wird die Faltpartie 5, die im spitzen Winkel die äußere Seite 17 bzw. Abstützpartie 25 kreuzt, wie zum Beispiel in der Abb. 4 beschrieben, anstatt der Brückenpartie 24 eingesetzt, die jeweils orthogonal die äußere Seite 17 bzw. Abstützpartie 25 kreuzt. Diese Faltpartie 5 ist dort positioniert, wo die Talfalkante 22 und die Bergfalkante 23 im Trägerteil 6 in der Stoßenergie richtung übereinander liegen, und hat, von außen zur Quer-Richtung gesehen, eine fallende Neigung. Das ist eine Konstruktion, bei welcher der Stoßenergieabsorbierungskörper 14 am Trägerteil 6 bereits

etwas reingedrückt ist, und lässt dadurch eine Faltung an der Talfalkante 22 und Bergfalkante 23 ähnlich einer Achse der äußeren Seite 17 und Faltpartie 5 erleichtern. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass die Konstruktion mit dieser Ausführung der Faltpartie 5 so angepasst ist, dass die Aufprallbeständigkeit schwächer wird. Diese kann in der Ausführung zusammen mit der im folgenden Abschnitt beschriebenen Konstruktion bzw. Struktur zur Anpassung zur Verstärkung der Aufprallbeständigkeit kombiniert werden, und schafft dadurch Freiheit in der Ausführung der Hilfsverstärkungseinheit 3.

[0023] Die Anpassung zur Verstärkung der Aufprallbeständigkeit der Hilfsverstärkungseinheit 3 ist möglich durch die Wahl der Anzahl der einzusetzenden konvexförmigen Profile 2, bzw. ob die innere Verbindungspartie 18 an der Hauptverstärkungseinheit flach angelegt wird oder angebracht wird, bzw. ob die äußere Verbindungsplatte 21 vorhanden ist. Die Ausführung mit mehreren konvexförmigen Profilen bedeutet, dass der Verstärkungsträger innerhalb dem Stoßenergieabsorbierungskörper 14 geformt wird, und je mehr konvexförmige Profile eingesetzt werden, desto höher wird die Aufprallbeständigkeit der Hilfsverstärkungseinheit 3. Die innere Verbindungspartie 18 beeinflusst die Stärke der Befestigung der Hilfsverstärkungseinheit 3 an der Hauptverstärkungseinheit 1 oder die Freiheit in der Verformung der konvexförmigen Profile 2. Wenn jedoch die innere Verbindungspartie 18 auf der Hauptverstärkungseinheit 1 flach angelegt und angebracht wird, ist die Anpassung zur Verstärkung der Aufprallbeständigkeit der Hilfsverstärkungseinheit 3 möglich. Die äußere Verbindungsplatte 21 dient als Intensivierungsplatte für die Hilfsverstärkungseinheit 3 durch die Bildung einer Einheit mit dem Stoßenergieabsorbierungskörper 14, und kontrolliert zusätzlich die Verformung der mehrteiligen konvexförmigen Profile 2, damit wie oben beschrieben die Konstruktion so angepasst wird, dass sich die Aufprallbeständigkeit der Hilfsverstärkungseinheit 3 verstärkt. Weil außerdem die Stoßenergie F zu allen konvexförmigen Profilen fast aus gleicher Richtung wie die Stoßenergie richtung gegen dieser äußeren Verbindungsplatte 21 übertragen wird, werden die unterschiedliche Verformungen der jeweiligen konvexförmigen Profile aufgrund einseitig überwiegender Stoßenergie verhindert.

[0024] Abb. 5 zeigt die Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der Stoßstangenverstärkungseinheit 4, bei der die aus der symmetrisch paarweise konvexförmigen Profile 2 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit 3 an der mit der konkaven Sicke ausgeführten Hauptverstärkungseinheit 1 in offener Profil-Struktur montiert ist. Abb. 6 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, die durch die Stoßenergie F verformt worden ist. Abb. 7 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, an der die Hilfsverstärkungseinheit 3, welche die mit der Faltpartie 5 ausgeführten Trägerteilen 6 hat, montiert worden ist.

[0025] In diesem Beispiel ist die Struktur der Stoßstangenverstärkungseinheit 4, wie in der Abb. 5 beschrieben, ausgeführt, bei der eine konkave Sicke 7 an der Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 gebildet ist, die aus einer einzigen Blechplatte gebogen und zu einem Rohr geformt ist und auf der mit dem Fahrzeugrahmen 10 (siehe Punkt-Strich-Linie in der Abb. 1) zu verbindenden Rückpartiesseite offen ist. Die Hilfsverstärkungseinheit 3 wird an der Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 montiert, wobei die konkave Sicke 7 an der inneren Verbindungspartie 18 flach angelegt und angebracht wird. Weil sich die konkave Sicke 7 in die Richtung der Stoßstangenverstärkungseinheit 3 erstreckt und an der Frontpartie 11 der Hauptverstärkungs-

einheit 1 verbunden ist, lässt sich hohe Steifigkeit und Aufprallbeständigkeit ermöglichen. Die Bildung der konkaven Sicke 7 erhöht die gesamte Stoßenergieabsorbierungsfähigkeit durch eine sich ausbreitende, gleichmäßige Verformung der Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1, auch wenn die Hauptverstärkungseinheit 1 eine punktuelle Stoßenergie F auffängt. Da in dieser Konstruktion die innere Verbindungspartie 18 des Stoßenergieabsorbierungskörper 14 bei der Hilfsverstärkungseinheit 3 an der konkaven Sicke 7 befestigt wird, gibt es den Vorteil, dass die Positionierung der Hilfsverstärkungseinheit 3 vereinfacht wird.

[0026] Die Hilfsverstärkungseinheit 3 bei diesem Beispiel hat im Grunde genommen die gleiche Profil-Struktur wie o. g. Beispiel (siehe Abb. 2) sowie das gleiche Stoßenergieabsorbierungsprinzip. Das heißt, jedes konvexförmige Profil 2, wie in der Abb. 6 beschrieben, biegt sich faltend, sodass die äußere Seite 17 auf die Brückenpartie 24 übereinander liegen würde. Die innere Seite 16 biegt sich genauso, und der Stoßenergieabsorbierungskörper 14 knautscht zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1. Außerdem kann die Faltpartie 5 anstatt der Brückenpartie 24, die parallel zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 liegt, eingesetzt werden, so dass die Verformung der Hilfsverstärkungseinheit 3 wie in der Abb. 7 gefördert wird.

[0027] Abb. 8 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der Stoßstangenverstärkungseinheit 4, bei der die aus einem einzigen konvexförmigen Profil 2 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit 3 an der Hauptverstärkungseinheit 1 in geschlossener Profil-Struktur montiert worden ist. Abb. 9 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, die durch die Stoßenergie F verformt worden ist. Abb. 10 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, bei der die aus einem einzigen konvexförmigen Profil 2 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit 3 an der mit der konkaven Sicke 7 ausgeführten Hauptverstärkungseinheit 1 in offener Profil-Struktur montiert worden ist. Abb. 11 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, die durch die Stoßenergie F verformt worden ist.

[0028] Die Stoßstangenverstärkungseinheit 4 basiert auf dieser Erfindung kann wie in Abb. 8 oder Abb. 10 beschrieben, mit der Hilfsverstärkungseinheit 3, bestehend aus einem einzigen konvexförmigen Profil 2, ausgeführt werden. Physikalisch gesehen, wird dann nur die Hilfsverstärkungseinheit 3 ohne eingesetzten Verstärkungsträger innerhalb des Stoßenergieabsorbierungskörper 14 mit der unveränderten Stoßenergieabsorbierungsprinzip wie bisher beschrieben sein. Weil der Stoßenergieabsorbierungskörper 14, bestehend aus einem einzigen konvexförmigen Profil 2, eine breitere Oberseite 15 hat, ist eine unregelmäßige Deformierung aufgrund des Unterschieds in der Stoßenergieorientierung nicht leicht zu erwarten, und normalerweise knautscht der Stoßenergieabsorbierungskörper wie in Abb. 9 bzw. Abb. 11 beschreiben zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1. Da die Aufprallbeständigkeit im Verhältnis zur Anzahl der konvexförmigen Profile 2 steht, ist die Aufprallbeständigkeit der Hilfsverstärkungseinheit 3 bei diesem Beispiel (siehe Abb. 8 bzw. Abb. 10) niedriger als wie die im Beispiel, das mit den paarweise konvexförmigen Profilen 2 ausgeführt wurde (siehe Abb. 2).

[0029] Abb. 12 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der Stoßstangenverstärkungseinheit 4, bei der die aus den asymmetrisch paarweise konvexförmigen Profilen 2/26 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit 3 an der Hauptverstärkungseinheit 1 in geschlossener Profil-Struktur montiert worden ist. Abb. 13 zeigt die ent-

sprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, die durch die Stoßenergie F verformt worden ist. Abb. 14 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, bei der die aus den asymmetrisch paarweise konvexförmigen Profilen 2/26 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit 3 an der mit der konkaven Sicke 7 ausgeführten Hauptverstärkungseinheit 1 in offener Profil-Struktur montiert worden ist. Abb. 15 zeigt die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit 4, die durch die Stoßenergie F verformt worden ist.

[0030] Bei dieser Erfindung handelt es sich um eine Technik, welche unregelmäßige Deformierungen des konvexförmigen Profil 2 unterdrückt, und Einflüsse auf die Hauptverstärkungseinheit 1 oder Bauteile in der Umgebung verhindert. Wenn es deswegen keinen Einfluss auf die Hauptverstärkungseinheit 1 oder Bauteile in der Umgebung aufgrund der unregelmäßigen Deformierung der konvexförmigen Profil gibt, darf sich die äußere Seite 17 des konvexförmigen Profil 26 wie gewöhnlich erstrecken, und direkt mit der unteren Seite 20 der Hauptverstärkungseinheit 1 verbunden werden (siehe Abb. 12 oder Abb. 14; diese Seite könnte auch die obere Seite 14 sein).

[0031] Beim Beispiel beschrieben in der Abb. 12 oder Abb. 14 ist die Struktur angewendet worden, in der das obere konvexförmige Profil 2 mit dem Stoßenergieabsorbierungskörper 14 und dem Trägerteil 6 ausgeführt ist, welches Bestandteil dieser Erfindung ist, wobei das untere konvexförmige Profil 26 eine bisherig übliche Konstruktion hat (siehe Abb. 16). Bei beiden Beispielen (Abb. 12 bzw. Abb. 14) sind die Oberseiten 15/15 der oberen und unteren jeweiligen konvexförmigen Profile 2/26 durch die äußere Verbindungsplatte 21 gegenseitig festgehalten. Wenn deswegen das obere konvexförmige Profil 2 durch den Effekt dieser Erfindung zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 geknautscht wird, knautscht das untere konvexförmige Profil 26 entsprechend zur Frontpartie 11 der Hauptverstärkungseinheit 1 wie in Abb. 13. bzw. Abb. 15 beschrieben, weil das obere konvexförmige Profil 2 verhindert, auch wenn das untere konvexförmige Profil 26 versucht, sich nach außen zur Quer-Richtung zu verformen. Anders wie das obere konvexförmige Profil 2 hat das untere konvexförmige Profil 26 kein Trägerteil 6, das die Verformung nach außen zur Quer-Richtung verhindert, deswegen breitet sich die Verformung etwas nach außen zur Quer-Richtung aus. Dennoch ist das Maß der hervorstehenden Verformung in die Quer-Richtung weniger als wie bisherig üblich (vergleich mit Abb. 17).

#### Vorteilhafter Effekt der Erfindung

[0032] Diese Erfindung ermöglicht es eine Stoßstangenverstärkungseinheit anzubieten, welche die Schäden der Hauptverstärkungseinheit oder Bauteile in der Umgebung aufgrund der unregelmäßigen Deformierung der Hilfsverstärkungseinheit verhindert. Die Hilfsverstärkungseinheit basiert auf dieser Erfindung hat eine Konstruktion, die den Stoßenergieabsorbierungskörper mit dem Trägerteil so unterstützt, dass die Ausbreitung der Verformung (d. h. Einbeulen) des Stoßenergieabsorbierungskörpers nach außen zur Quer-Richtung durch Verformung (d. h. Verbiegung) des Trägerteils vermieden wird. Solche kontrollierte Richtung der Verformungen durch das Trägerteil hilft deren Einfluss auf die Hauptverstärkungseinheit oder Bauteile in der Umgebung zu minimieren, auch wenn der Stoßenergieabsorbierungskörper unregelmäßig deformiert wird.

[0033] Bei dieser Erfindung ist die Hilfsverstärkungsein-

heit besonders dann effektiv, wenn die Stoßenergie in die Quer-Richtung der Stoßstangenverstärkungseinheit zur Hilfsverstärkungseinheit abgegeben worden ist, das heißt, von schräg oben oder schräg unten. Im Fall einer solchen einseitig überwiegenden Stoßenergie-Richtung, hat die Hilfsverstärkungseinheit gewöhnlicherweise eine Tendenz, sich überwiegend einseitig in die Gegenrichtung der o. g. Stoßenergie-Richtung (schräg unten oder schräg oben) zu verformen. Die Hilfsverstärkungseinheit von dieser Erfindung verhindert die unregelmäßige Deformierung der Hilfsverstärkungseinheit durch definierte Kontrolle der Verformungsrichtung des Stoßenergieabsorbierungskörpers, selbst beim Auffangen einer solcher einseitig überwiegenden Stoßenergie-Richtung. Dadurch hat die Stoßstangenverstärkungseinheit dieser Erfindung einen breiteren Anwendungsbereich als die bisherig übliche Technik.

[0034] Außerdem hat die Stoßstangenverstärkungseinheit dieser Erfindung eine Konstruktion, wobei die mit der Hauptverstärkungseinheit verglichen schmalere Stoßenergieabsorbierungskörper mit dem Trägerteil an der Hauptverstärkungseinheit verbunden ist und unterstützt wird. Verglichen mit der bisherigen Hilfsverstärkungseinheit hat sie den Vorteil in kompakter Form ausgeführt zu werden. Dadurch kann die Stoßstangenabdeckung, die ein der Stoßstange mitstrukturierendes restliches Bauteile ist, in kompakter Form ausgeführt werden, und die Frontpartie oder Heckpartie eines Kraftfahrzeugs kann in schlanker Form ausgeführt werden. Das wirkt sich positiv in einer erhöhten Freiheit im Design eines Kraftfahrzeugs aus. Deswegen kann man sagen, dass die Stoßstangenverstärkungseinheit dieser Erfindung nicht nur die Stoßenergieabsorbierungsfähigkeit in der Stoßstangenverstärkungseinheit verbessert, sondern sich auch durch zusätzliche Effekte auszeichnet.

#### Aufzählung der Zeichnungen

[0035] Fig. 1 der perspektivische Gesamtanblick der Stoßstangenverstärkungseinheit, bei der die aus den beiden symmetrisch paarweise konvexförmigen Profilen bestehenden Hilfsverstärkungseinheit an der Hauptverstärkungseinheit in geschlossener Profil-Struktur montiert worden ist.

[0036] Fig. 2 Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit.

[0037] Fig. 3 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, die durch Stoßenergie verformt worden ist.

[0038] Fig. 4 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, an der die Hilfsverstärkungseinheit, welche die mit der Faltpartie ausgeführten Trägerteilen hat, montiert worden ist.

[0039] Fig. 5 die Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, bei der die aus der symmetrisch paarweise konvexförmigen Profile 2 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit an der mit der konkaven Sicke ausgeführten Hauptverstärkungseinheit in offener Profil-Struktur montiert ist.

[0040] Fig. 6 die entsprechende A-A Querschnittabbildung von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, die durch Stoßenergie verformt worden ist.

[0041] Fig. 7 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, an der die Hilfsverstärkungseinheit, welche die mit der Faltpartie ausgeführten Trägerteilen hat, montiert worden ist.

[0042] Fig. 8 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der Stoßstangenverstärkungseinheit, bei der die aus der einzigen konvexförmigen Profil 2 bestehen-

den Hilfsverstärkungseinheit 3 an der Hauptverstärkungseinheit 1 in geschlossener Profil-Struktur montiert worden ist.

[0043] Fig. 9 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, die durch Stoßenergie verformt worden ist.

[0044] Fig. 10 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, bei der die aus einem einzigen konvexförmigen Profil 2 bestehenden Hilfsverstärkungseinheit an der mit der konkaven Sicke ausgeführten Hauptverstärkungseinheit in offener Profil-Struktur montiert worden ist.

[0045] Fig. 11 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, die durch Stoßenergie verformt worden ist.

[0046] Fig. 12 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der Stoßstangenverstärkungseinheit, bei der die aus der asymmetrisch paarweise konvexförmigen Profile bestehenden Hilfsverstärkungseinheit an der Hauptverstärkungseinheit in geschlossener Profil-Struktur montiert worden ist.

[0047] Fig. 13 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, die durch Stoßenergie verformt worden ist.

[0048] Fig. 14 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, bei der die aus den asymmetrisch paarweise konvexförmigen Profilen bestehenden Hilfsverstärkungseinheit an der mit der konkaven Sicke ausgeführten Hauptverstärkungseinheit in offener Profil-Struktur montiert worden ist.

[0049] Fig. 15 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, die durch Stoßenergie verformt worden ist.

[0050] Fig. 16 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, bei der die bisherige Hilfsverstärkungseinheit an der Hauptverstärkungseinheit in geschlossener Profilstruktur montiert ist.

[0051] Fig. 17 die entsprechende Querschnittabbildung A-A von der Abb. 1 der gleichen Stoßstangenverstärkungseinheit, die durch Stoßenergie verformt worden ist.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Hauptverstärkungseinheit
- 2 konvexförmiges Profil
- 3 Hilfsverstärkungseinheit
- 4 Stoßstangenverstärkungseinheit
- 5 Faltpartie
- 6 Trägerteil
- 7 Konkave Sicke
- 14 Stoßenergieabsorbierungskörper
- 24 Brückenpartie
- 25 Abstützpartie

#### Patentansprüche

1. Stoßstangenverstärkungseinheit **gekennzeichnet dadurch**, dass sie eine Intensivierungseinheit für Stoßstangen ist, die am vorderen bzw. am hinteren Fahrzeugrahmen montiert wird, und zum einen aus einer am Fahrzeugrahmen abgestützten Hauptverstärkungseinheit sowie aus einer an der Frontpartie der vorwiegenden Stoßenergie-Richtung dieser Hauptverstärkungseinheit zu montierende Hilfsverstärkungseinheit besteht, wobei diese Hilfsverstärkungseinheit aus einem Stoßenergieabsorbierungskörper mit einem konvexförmigen Profil besteht, welches in die Richtung zur o. g.



Stoßenergierichtung hervorsteht, sowie aus einem Trägerteil, welches vom o. g. Stoßenergieabsorbierungskörperrand gekrümmt abgebogen ist und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden ist, wobei sich der Stoßenergieabsorbierungskörper durch das Trägerteil von der Hauptverstärkungseinheit getrennt unterstützen lässt. 5

2. Stoßstangenverstärkungseinheit beschrieben wie in Patentanspruch 1, bei der die Hilfsverstärkungseinheit aus einem Stoßenergieabsorbierungskörper besteht, der aus einem konvexförmigen Profil strukturiert ist, dessen Oberseite entgegen der Stoßenergierichtung orientiert liegt, und dessen beide Seiten sich in die Stoßenergierichtung orientiert aus dieser Oberseite erstrecken, und Trägteile, welche von der Seite dieses Stoßenergieabsorbierungskörper an der Talfaltkante und an der Bergfaltkante abgebogen und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden sind. 10 15

3. Stoßstangenverstärkungseinheit beschrieben wie in Patentanspruch 1, bei der die Hilfsverstärkungseinheit aus dem Stoßenergieabsorbierungskörper besteht, der aus einem Paar von konvexförmigen Profilen strukturiert wird, dessen Oberseite entgegen der Stoßenergierichtung orientiert liegt, und dessen beide Seiten sich in die Stoßenergierichtung orientiert aus dieser Oberseite erstrecken, und die gegen den beiden konvexförmigen Profilen befindenden Seiten durch eine innere Verbindungspartie verbunden ist, und von der restlichen Seite vom konvexförmigen Profil an der Talfaltkante und Bergfaltkante abgebogen und offen mit der Hauptverstärkungseinheit verbunden ist. 20 25 30

4. Stoßstangenverstärkungseinheit beschrieben wie in Patentanspruch 3, bei der die Hilfsverstärkungseinheit die Oberseiten der beiden paarweise am Stoßenergieabsorbierungskörper ausgeführten konvexförmigen Profile durch eine äußere Verbindungspartie festhält. 35

5. Stoßstangenverstärkungseinheit beschrieben wie in Patentanspruch 3, bei der die Hauptverstärkungseinheit auf der Seite der Hilfsverstärkungseinheit mit in die Richtung dieser erstreckten Hilfsverstärkungseinheit verlängerter konkaven Sicke ausgeführt ist und die Hilfsverstärkungseinheit am Seitenrand gegenüber den beiden konvexförmigen Profilen bzw. an der inneren Verbindungspartie mit der o. g. konkaven Sicke angelegt wird. 40 45

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---

50

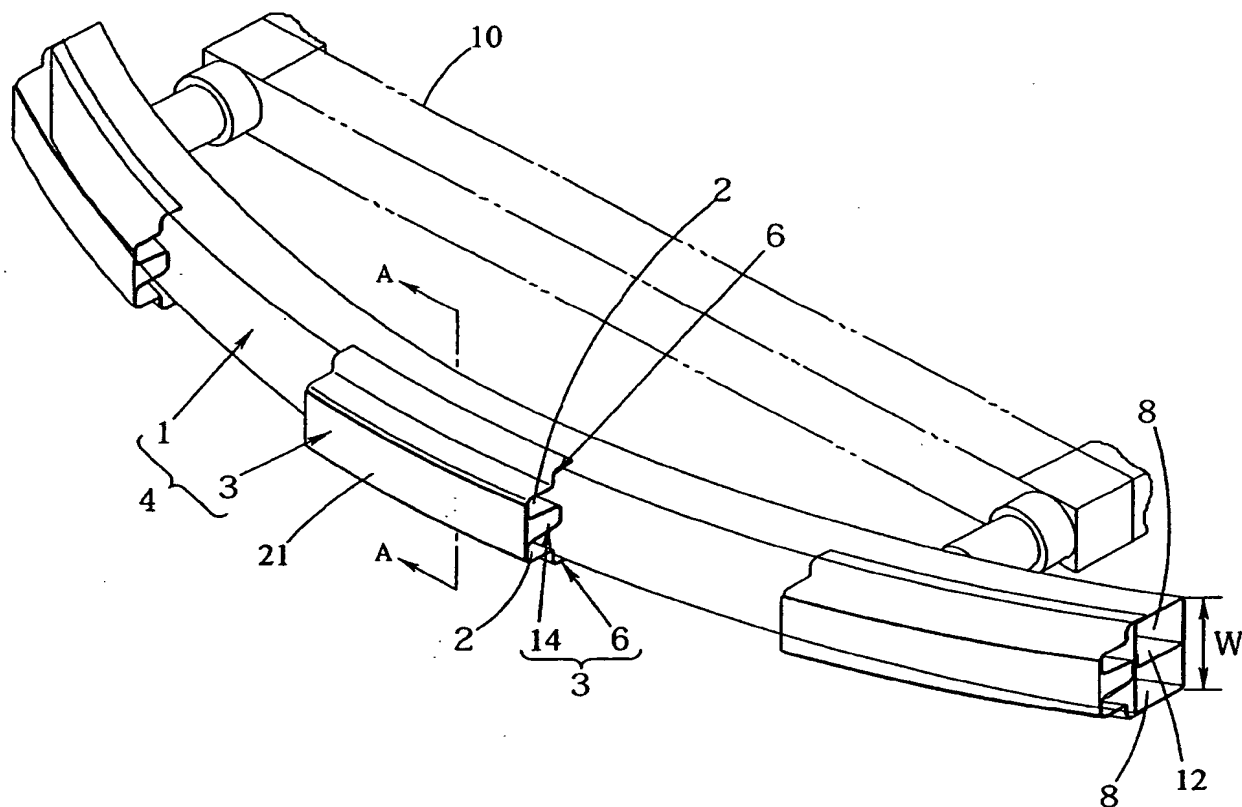
55

60

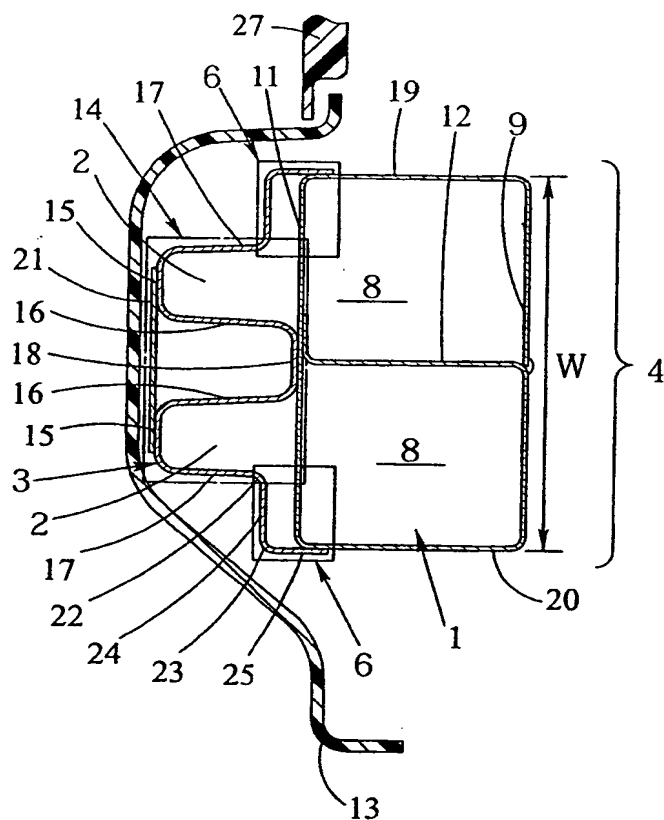
65



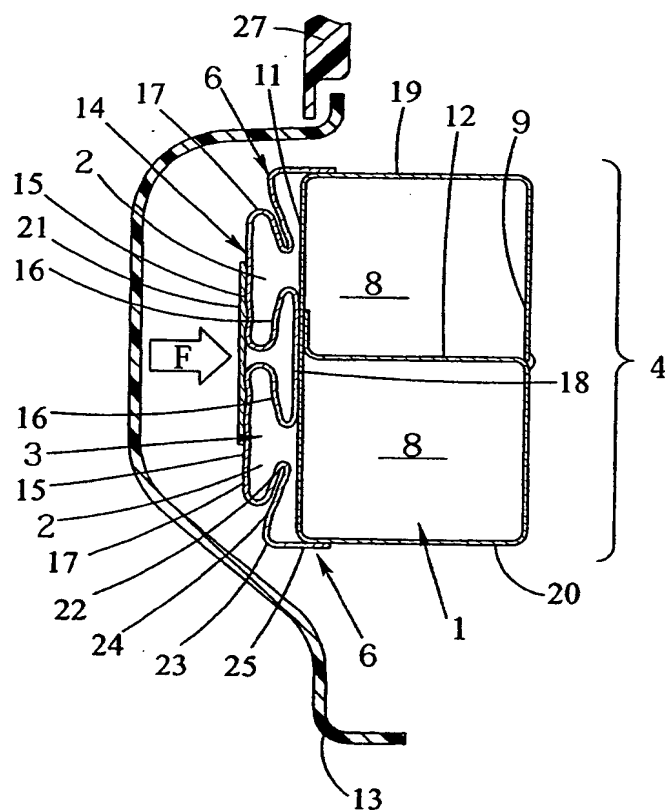
Figur 1



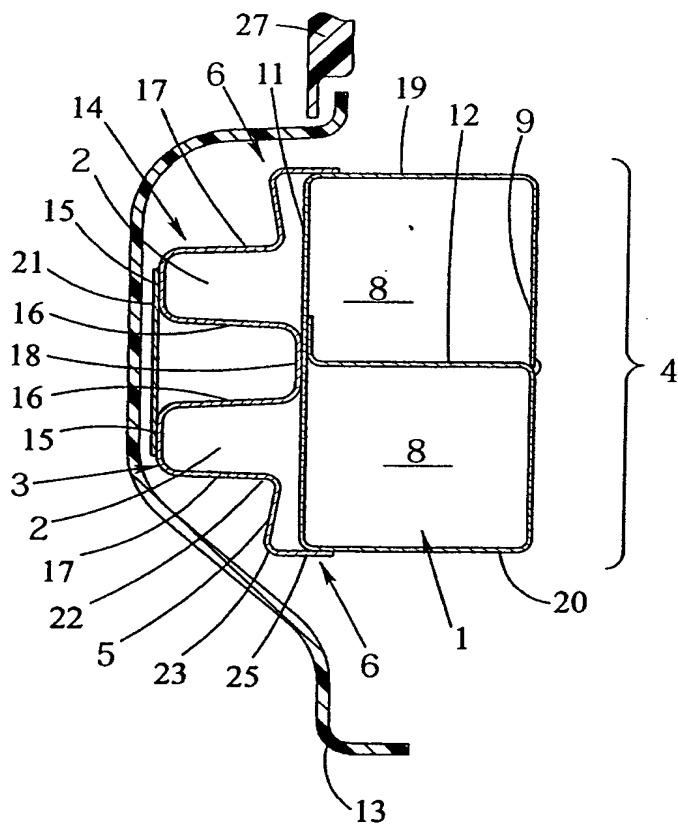
Figur 2



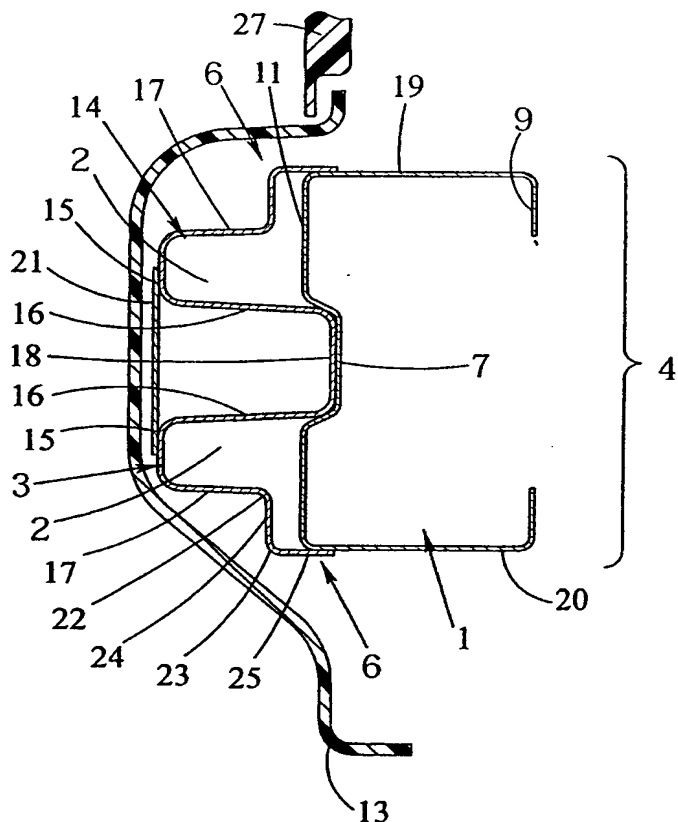
Figur 3



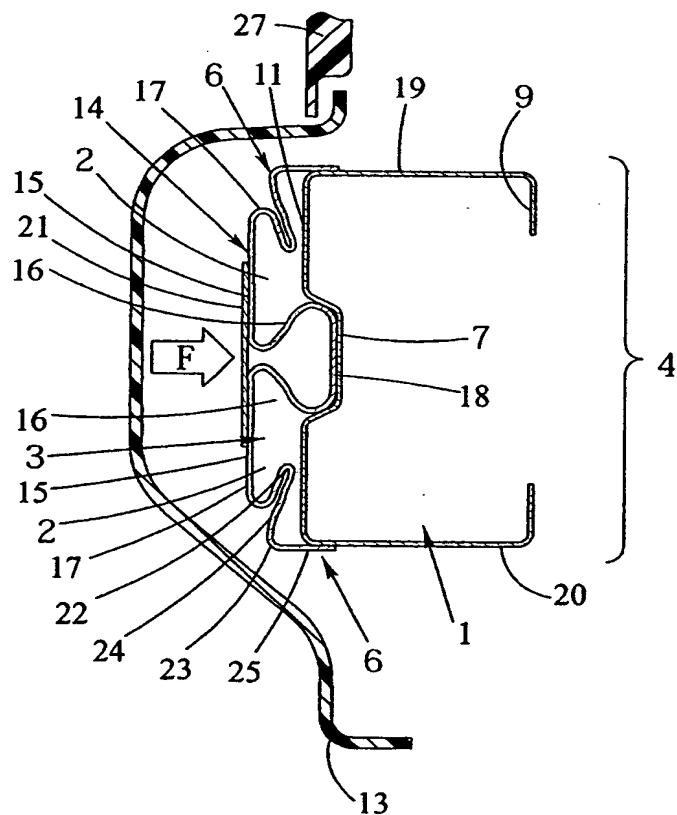
Figur 4



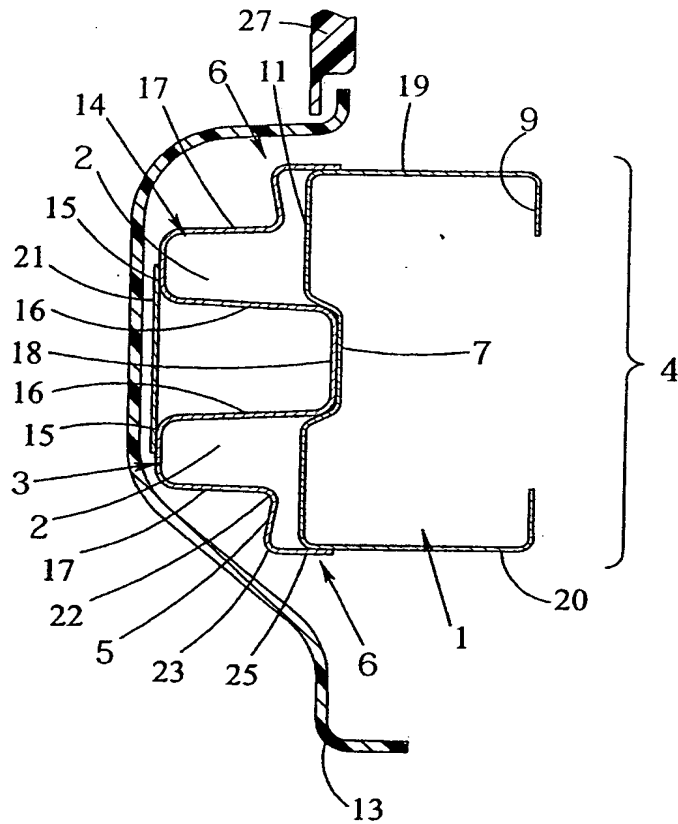
Figur 5



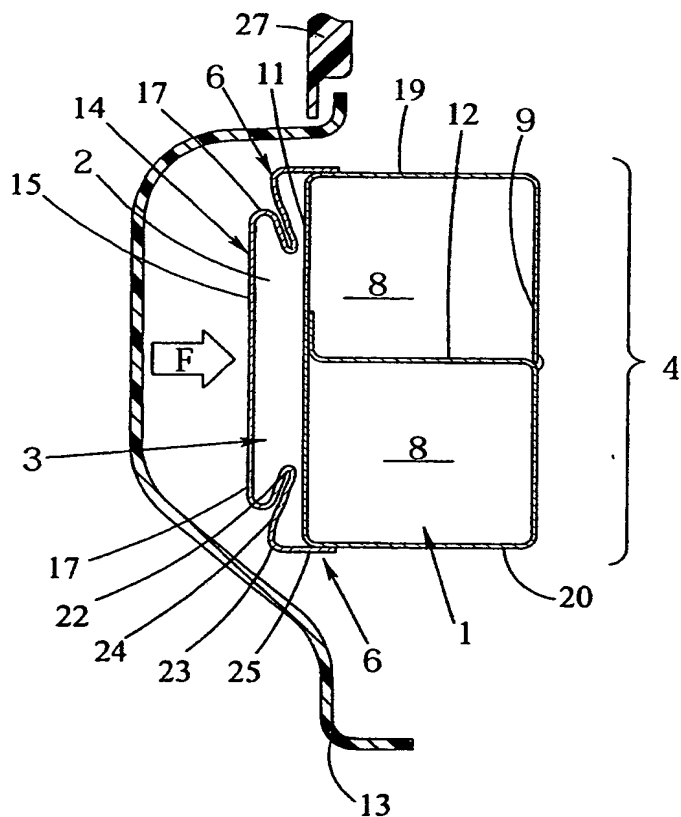
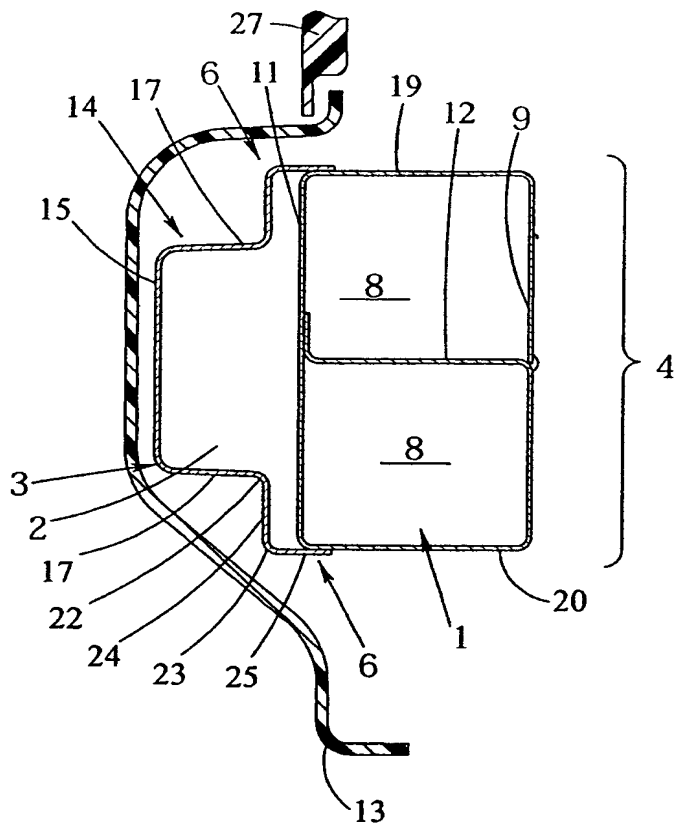
Figur 6



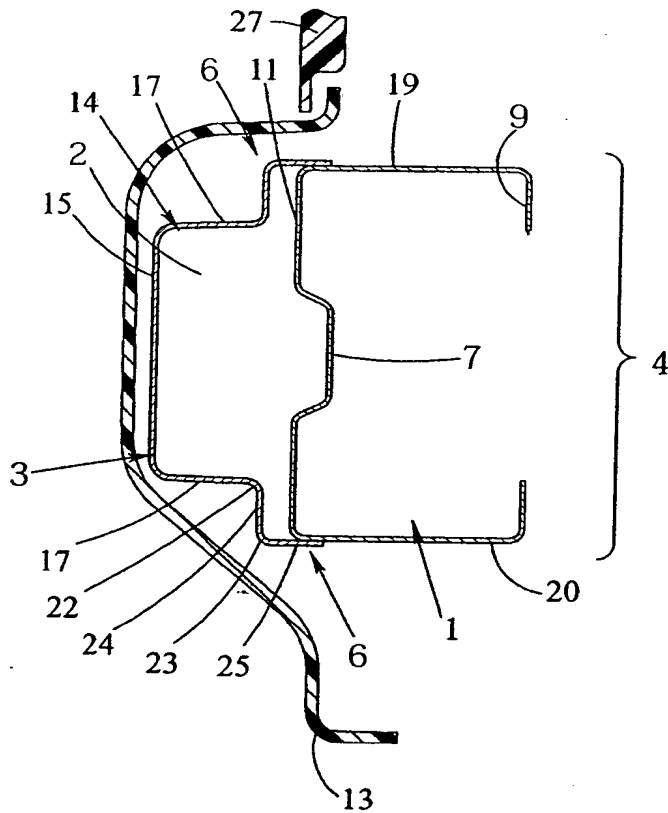
Figur 7



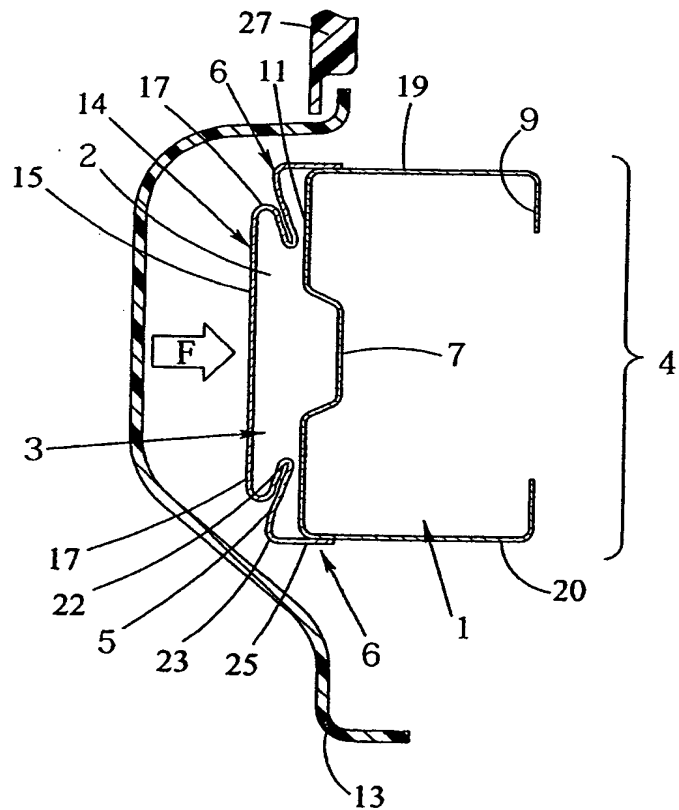
Figur 8



Figur 9

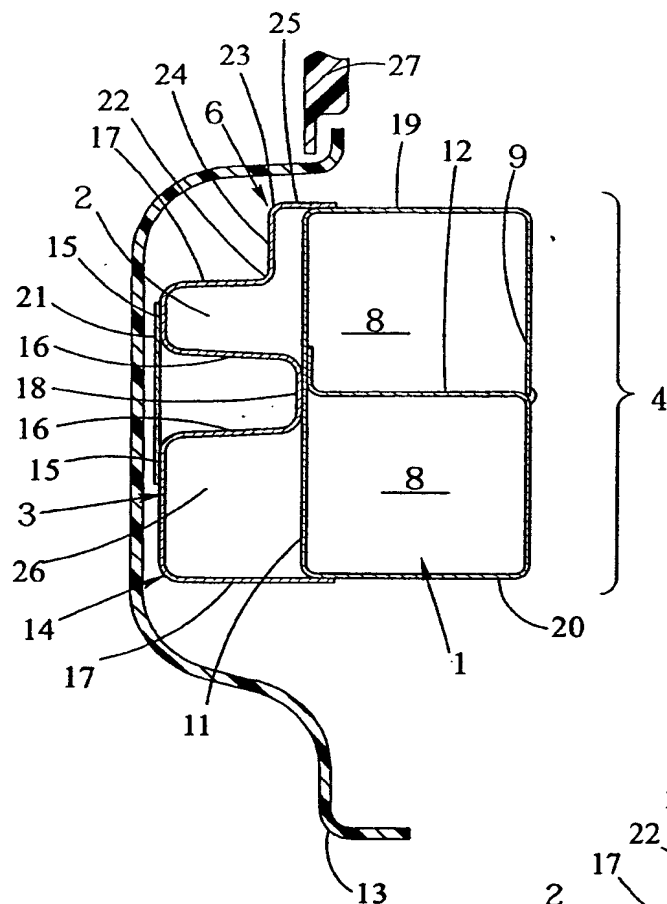


Figur 10

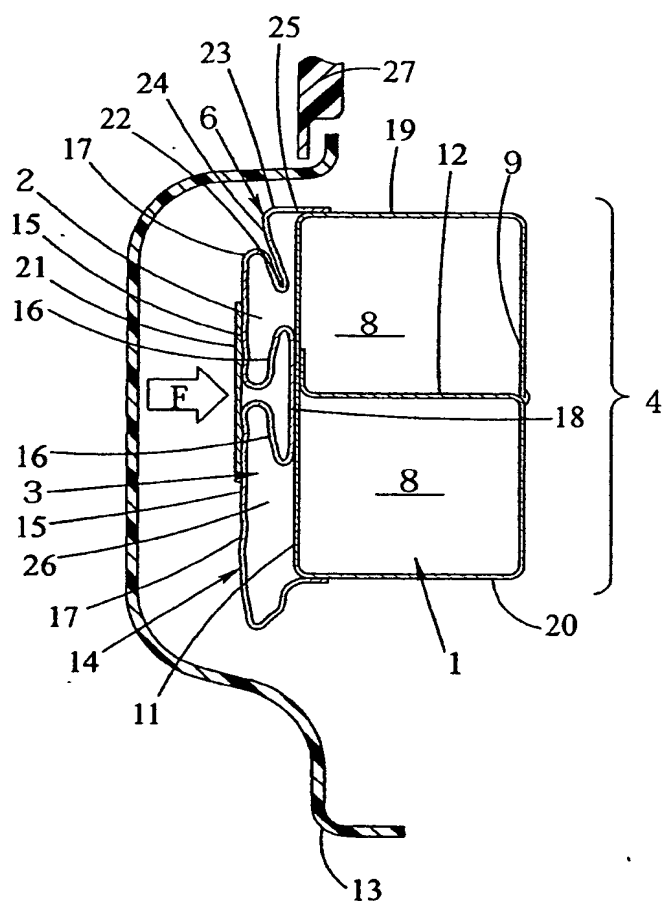


Figur 11



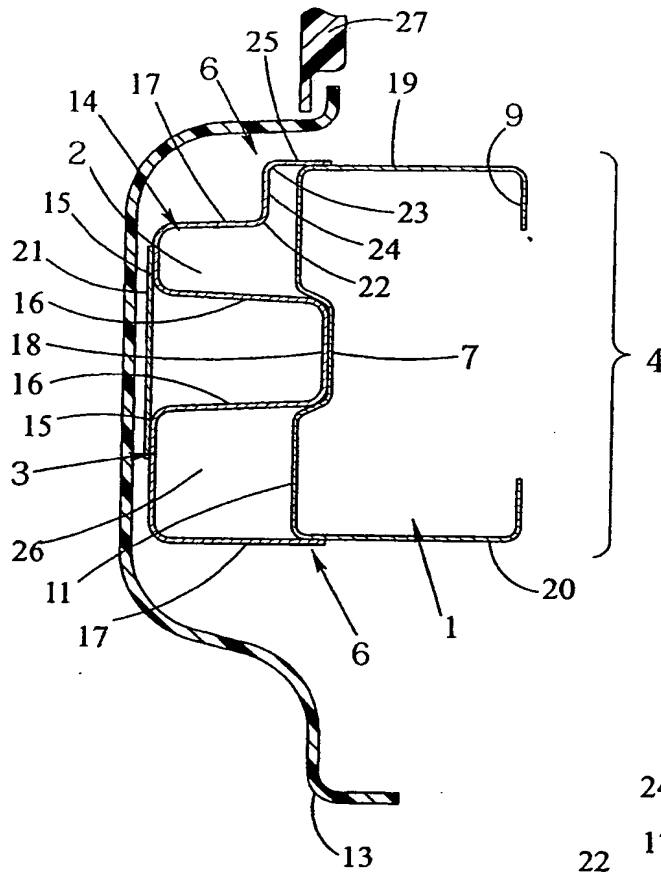


Figur 12

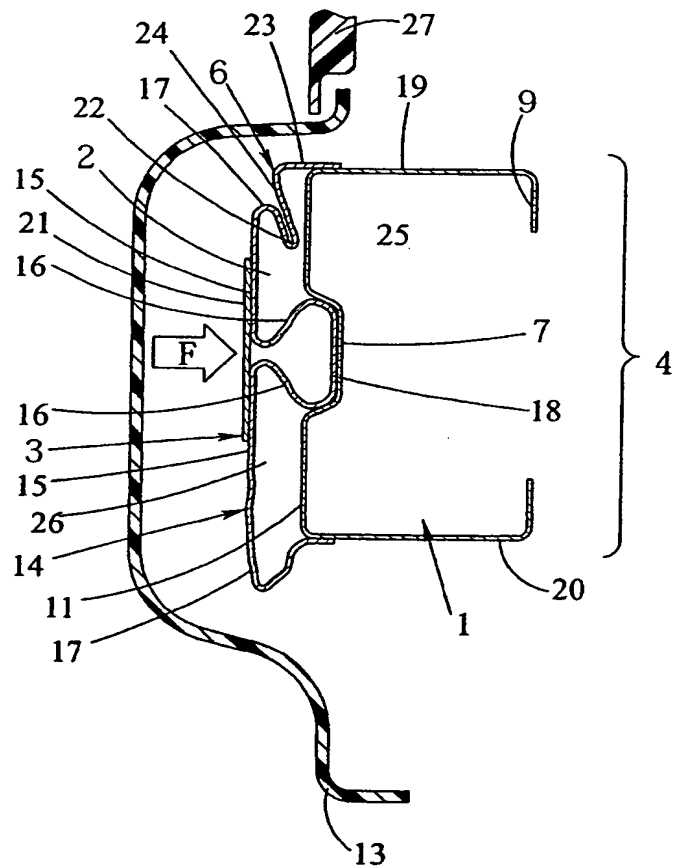


Figur 13

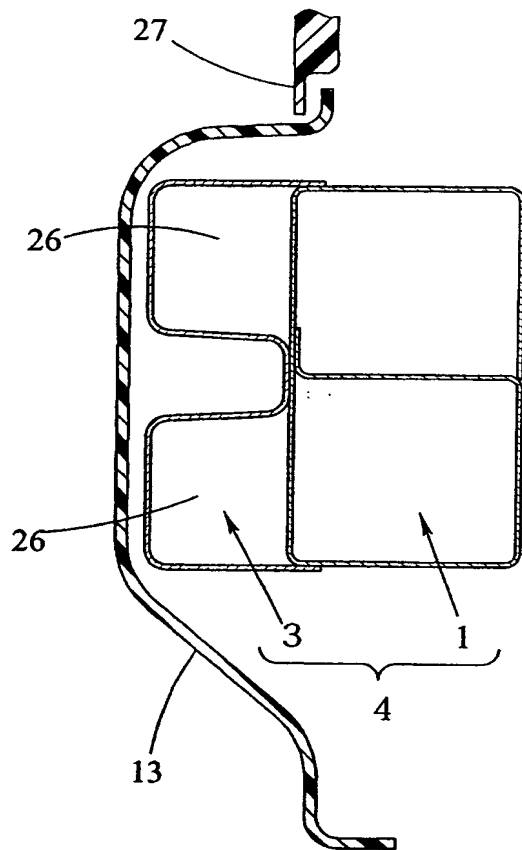
Figur 14



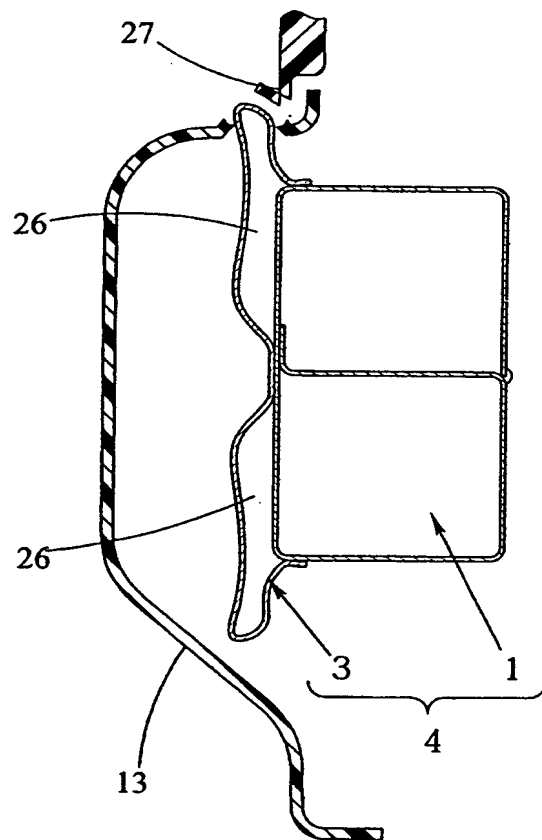
Figur 15



Figur 16



Figur 17



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**